



Université Claude Bernard



Lyon 1

# DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **28 septembre 2021**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur LEVY DIT VEHEL Victor**

Titre de la thèse : « *Dynamique d'avalanche dans une faille granulaire* »

## Résumé



Le cadre de cette thèse est une expérience modèle reproduisant des comportements invariants d'échelle présentés par divers phénomènes naturels, les tremblements de terres entre autres.

Le modèle expérimental utilisé est constitué d'un granulaire bidisperse, fait dans un matériau photoélastique, cisailé dans une cellule périodique cylindrique. Lorsque le granulaire est cisailé, des émissions acoustiques se produisent. Nous appelons ces événements « labquakes ». La géométrie de la cellule autorise un cisaillement sans limite, ce qui nous permet d'obtenir une quantité très élevée de données et constituer des statistiques riches.

Le suivi du système est assuré par un grand nombre de techniques. 6 capteurs acoustiques enregistrent les sons produits par le granulaire, 2 capteurs de force mesurent les couples résistants au cisaillement, 2 capteurs de position le volume de l'expérience et 24 caméras assurent un suivi de la position des grains, ainsi que des chaînes de forces grâce à la photoélasticité du matériau.

Une partie de la thèse se concentre sur les relations entre changements soudains de volume et de couple résistant, deux grandeurs présentant une relation non triviale. Cette relation est d'abord décrite, puis expliquée par des propriétés géométriques des chaînes de force.

Dans un second temps, une méthode de localisation des sources acoustiques dans le milieu granulaire est présentée. Cette méthode, basée sur la localisation hyperbolique, servira dans de futurs travaux pour corréler les caractéristiques mesurées d'un événement aux propriétés locales de son lieu d'émission.

Finalement, des résultats préliminaires sur la prédiction des événements assistés par machine learning seront présentés.